

Corresponding to  
US 5,255,268 A

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-336126

(43)Date of publication of application : 17.12.1993

(51)Int.Cl.

H04L 12/28

G06F 13/00

(21)Application number : 04-334043

(71)Applicant : INTERNATL BUSINESS MACH CORP  
<IBM>

(22)Date of filing : 15.12.1992

(72)Inventor : GATO ROBERT T  
HUGHES DAVID R  
MORESCHI CARL J  
WHITE JAMES M

(30)Priority

Priority number : 92 830824

Priority date : 04.02.1992

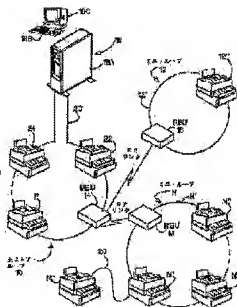
Priority country : US

## (54) DISTRIBUTED DATA PROCESSING SYSTEM

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide protocol/architecture capable of transmitting data on a network and to attain an effective and reliable communication network.

**CONSTITUTION:** A data source in a main local area network(LAN) transmits a broadcast message to remote stations 22, 24 through bridges 14, 16. A bridge ring buffer in the main LAN buffers packets corresponding to a selection number received from the data source. When the main bridge 14 in the main LAN receives a 'lost frame message' from a remote bridge which is not included in the main LAN, the main bridge 14 backs up the address of the lost packet in the ring buffer, resends the lost packet and then continues the sequential transmission of series packets. When the buffer is filled with data more than a previously set reference, the resending of the lost packet is decelerated or stopped until the buffer becomes substantially empty.





1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】コントローラと少なくとも 1 つの端末装置とを連結する直列通信媒体と、前記直列通信媒体と接続され、前記直列通信媒体上のデータ・パケットを監視し、該データ・パケットの選択されたものを格納する第 1 の手段と、前記第 1 の手段と接続された情報を伝送する少なくとも 1 つの伝送リンクと、コントローラと通信する少なくとも 1 つの遠隔端末と、前記遠隔リンクと前記遠隔端末とを連結して該伝送リンクから受取るデータ・パケットを監視し、失われたパケットあるいは欠陥のあるパケットを検出すると、前記第 1 の手段に再送メッセージを送って前記失われたあるいは欠陥のあるパケットを該第 1 の手段に再送させ、然る後他のパケットの順次の伝送が続くようにさせる第 2 の手段と、を設けてなることを特徴とする分散データ処理システム。

【請求項 2】前記第 1 の手段が、前記コントローラから最後に送られる選択的な数のデータ・パケットを格納するリング・バッファを含むことを特徴とする請求項 1 記載の分散データ処理システム。

【請求項 3】前記少なくとも 1 つの伝送リンクが無線通信ネットワークを含むことを特徴とする請求項 1 記載の分散データ処理システム。

【請求項 4】前記少なくとも 1 つの伝送リンクが配電ネットワークを含むことを特徴とする請求項 1 記載の分散データ処理システム。

【請求項 5】個々の均一通信ネットワークと、該個々の均一通信ネットワークを連結する少なくとも 1 つの不均一通信ネットワークとにより接続されたコンピュータのグループを有するコンピュータ・ネットワークにおける、コンピュータ間のパケットの通信を容易にする装置において、

均一通信ネットワークおよび不均一通信ネットワークの第 1 のネットワークと接続され、該均一通信ネットワークにおけるパケットを監視して該パケットのうちの選択パケットを格納する第 1 の手段と、前記不均一ネットワークおよび前記均一ネットワークの第 2 のネットワークと接続され、該不均一ネットワークから受取ったパケットを監視して、再送メッセージで識別されたパケットに始まる前に伝送されたパケットを前記第 1 の装置に再送させる再送メッセージを該第 1 の手段に周期的に供給する第 2 の手段と、を設けてなることを特徴とする装置。

【請求項 6】複数の端末装置が個々のループ通信媒体と連結された分散データ処理システムにおける、端末装置を連結するブリッジにおいて、複数のループ通信媒体の 1 つにおいて循環するデータ・パケットを監視する第 1 の手段と、

2

前記第 1 の手段と接続されて前記データ・パケットの選択されたパケットを格納する第 2 の手段と、前記ループ通信媒体の別の 1 つの媒体に生成された再送メッセージに応じて、前記第 2 の手段をアクセスし、該再送メッセージで識別された前記第 2 の手段におけるアドレスで始まるデータ・パケットの逐次伝送を開始する第 3 の手段と、を設けてなることを特徴とするブリッジ。

【請求項 7】個々の通信媒体により連結された端末を有する分散データ処理システムにおける、端末を連結するブリッジにおいて、データ・パケットを格納する格納手段と、前記個々の通信媒体の 1 つにおけるデータを監視し、前記格納手段に格納されるべきパケットを選択し、前記個々の通信媒体の別のものからの再送要求メッセージの受取ると、前記再送要求メッセージに含まれた識別標識のパケットで始まる逐次伝送のために前記格納手段におけるパケットを選択するコントローラとを設けてなることを特徴とするブリッジ。

20 【請求項 8】少なくとも 1 つの POS 端末と少なくとも 1 つのストア・コントローラとを連結する直列通信ネットワークと、少なくとも 1 つのボス (POS) 端末と接続された少なくとも 1 つの遠隔通信ネットワークと、

前記直列通信ネットワークおよび前記遠隔通信ネットワークと接続され、前記直列通信ネットワークにおけるデータ・パケットを監視し、一部が連結ネットワークに対して再送されるデータ・パケットを格納する第 1 の手段と、前記遠隔通信ネットワークおよび前記連結ネットワークと接続され、前記遠隔ネットワークから受取るパケットを監視し、パケットを受取らないか、エラーのあるパケットを受取ると、あるいは前記第 1 の手段に対して再送要求メッセージを供給する第 2 の手段と、より成り、前記第 1 の手段は、再送要求メッセージにおけるアドレスで始まるパケットを順次再送することを特徴とするボス (POS) 通信システム。

【請求項 9】前記連結ネットワークが配電システムを含むことを特徴とする請求項 8 記載のボス通信システム。

40 【請求項 10】前記連結ネットワークが無線通信システムを含むことを特徴とする請求項 8 記載のボス通信システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、通信ネットワークに関し、特にかかるネットワークにおける同報データ伝送の信頼度を改善する装置および方法に関する。

## 【0002】

50 【従来の技術】コンピュータの急増は、コンピュータを相互接続するより信頼性の高い有効な通信ネットワーク

3

の構築を生じる。従来技術の通信ネットワークは、広義には2つのタイプ、即ち有線および無線タイプに分類することができる。両方のタイプの通信ネットワークは、コンピュータまたは他の付設装置が情報を交換する通信ハイウエーを提供する。

【0003】有線通信ネットワークにおいては、コンピュータ、端末、ワークステーションなどが、ハードワイヤード通信媒体を介して相互に接続される。通信媒体は、銅線、光ファイバなどを含む。また、通信媒体および付設装置は、直列ネットワーク、星状網（スター・ネットワーク）などに構成される。ネットワークが直列スターあるいは他のいずれの公知の形態として構成されるかは、ネットワーク上で実施される用途に大きく依存する。

【0004】無線通信ネットワークにおいては、付設装置は無線媒体を介して相互に接続される。無線媒体は、無線周波数（RF）、赤外線、などを含む。有線通信ネットワークと同様に、無線ネットワークは、直列ネットワーク、スター・ネットワーク、あるいは他の公知の形態のいずれかとして構成される。

【0005】物理的構造に加えて、相互接続された装置間のデータの忠実な送達を保証するためにはプロトコル/アーキテクチャが要求される。従来の試みの1つは、データをパケットに適合させて、パケットをネットワーク上の1つの装置（コントローラと呼ぶ）から他の装置へ「再転送」することである。パケットが1つの装置により受取られない場合は、装置はパケットの再送を要求する。米国特許第4,807,224号は、データ・ソースがデータを組合わせてこのデータを通信ノードを介して複数の最終ユーザ・ノードへ送る多重送信データ分配システムについて記載している。1つの装置（回収装置と呼ぶ）が、通信ノードに接続される。この回収装置は、データ・ソースから送られるデータを捕らえてこれを回収装置に置かれたリング・バッファに格納する。最終ユーザ・ノードがパケットを受取らなければ、このノードは回収装置から無くなったパケットの再送を要求し、回収装置はそのリング・バッファから無くなったパケットを提供し、あるいはこれをデータ・ソースから取得して最終ユーザ・ノードへ再送する。

【0006】

【課題を解決するための手段】従って、本発明の目的は、これまで可能であった以上に有効かつ信頼性のある通信ネットワークの提供にある。

【0007】本発明の別の目的は、より有効かつ信頼性のあるネットワーク上のデータの伝送を可能にするプロトコル/アーキテクチャの提供にある。

【0008】上記および他の目的は、コントローラが接続される直列に結ばれた通信ネットワークにおけるリング・バッファ記憶装置を主ブリッジ装置に提供することにより達成される。このブリッジ装置は、コントローラ

4

により送られる全てのデータ・パケットを捕捉して、これらを無線ネットワークあるいは建物内の配置システムを介して遠隔のブリッジ装置へ再送し、このブリッジ装置がパケットを付設端末へ送る。1つの端末がパケットを失うならば、その関連する遠隔ブリッジ装置が厳格的なフォーマットのメッセージを送って無くなったパケットの再送を要求する。このメッセージを受取ると同時に、主ブリッジ装置がリング・バッファにおける場所までバックアップし、この場所では無くなったパケットが見出されてデータ・パケットの追跡ブリッジ装置に対する逐次の伝送を開始する。バックアップおよび再送手法により、主ブリッジ装置あるいは遠隔ブリッジ装置ではフルサイズのバッファは不要となる。

【0009】

【実施例】以下本文に記載する本発明は、複数の分配装置と制御装置間に通信が要求される如何なる環境においても使用することができる。本発明は、デパート、スーパーマーケット、などにおいて使用されるポインツ・オブ・セール（point of sale）、コンピュータ・システムにおいて良好に働き、このため、このような環境において記述する。しかし、本発明に対して小さな変更を行うことおよびその用と異なる種類の通信環境に拡張することは充分に当業者の知識内にあるため、このことは本発明の範囲に対する限定と見做すべきではない。

【0010】図1は、無線周波（RF）リンクを介して複数のミニ・ループ12、、Nと相互に接続された主ストア・ループ10を含む通信ネットワークを示している。各RFリンクは、主ブリッジ装置14を複数の遠隔ブリッジ装置16、、Mの1つに連結している。RFリンクにおける送信を行うため標準的なRF技術の使用が可能であり、あるいは送信を行うためいわゆるスベクトル拡散方式の使用が可能である。RFリンク上の送信を行うため使用される方法の如何に拘わらず、主ストア・ループ10とミニ・ループのどれかとの間の通信は、主ブリッジ装置およびミニ・ループ上に取付けられた各遠隔ブリッジ装置を介して行われる。主ストア・ループ10および各ミニ・ループは、ハードワイヤード通信ネットワークであることが望ましい。RFリンクは、ワイヤード・ネットワークを連結する無線ネットワークを形成する。

【0011】再び図1において、主ストア・ループ10は、ループ（送受）通信媒体20を介して、複数の端末装置22、24、、Pおよび主ブリッジ装置14と連結されたストア・コントローラ18を含む。望ましくは、これら端末装置は、小売店において使用される周知のIBM4683端末の如きどんな種類の電子金銀貨記録機でもよい。これら装置の使用は当技術において周知であるため、構造の詳細な記述は行わない。他の各装置がオペレータが情報を入力するキーボードと、顧客の受取を印刷するプリンタと、顧客が購入品目に関する情報

を拠起するディスプレイとを有すると言え充分であろう。同様に、ストア・コントローラ18は、制御装置18A、キーボード18Bおよびディスプレイ18Cを含む。店舗環境においては、ストア・コントローラは、媒体20を介して主ループ上の端末のどれかと通信する。媒体上の通信は、矢印で示すように一方向性であり、周知のIBM S D L Cプロトコルのサブセットが使用される。IBMのストア・ループおよびS D L Cプロトコルの詳細については、IBMの同期データ・リンク制御一般情報マニュアルA 27-3093の4680ストア・システム・ループ・インターフェースおよび4680ストア・システム・ハードウェア/ソフトウェア・インターフェース・プログラミング情報に見出すことができる。これらの文書は一般に入手可能であり、参考のため本文に引用される。

【0012】更に図1において、主ブリッジ装置(MBU)14は、主ループにあって、この情にある全てのメッセージを監視してR Fリンクを介してミニ・ループ上の諸装置に指示されたパケットを伝送する。各ミニ・ループ(図1には、その内の2つのみが示される)は、専用遠隔ブリッジ装置(RBU)を経て主ループと連結されている。特に、ミニ・ループ12は、端末12'が連結される通信媒体12'からなっている。ミニ・ループ12およびその付設装置は、RBU16を経て主ストア・ループと連結される。端末12'は、主ループ上の端末と同じものであり、従って、ここでは詳細な記述に行わない。例え1つの端末12'がミニ・ループ12に示されても、実際の構成では、幾つかの他の端末装置がミニ・ループ12と接続されていることに注意すべきである。同様に、ミニ・ループNは、複数の端末N'を連結する通信媒体N'を含む。各端末N'は、前に述べた端末と同じものであり、従って、詳細は示さない。ミニ・ループNは、専用RBUを経て主ストア・ループと連結される。スレーブ端末N'は、通信媒体26を介してミニ・ループP上の端末N'の1つと接続されている。この構成は、ユーザがストア・コントローラと接続されたより多くの端末を有することを可能にする。

【0013】図2は、本発明の教示による別の構造を示す。簡明にするため、図1の装置と同じ装置は、同じ名称および番号で識別される。図2の構造と図1の構造とが

【表1】

フィールド番号	記事	バイト数
1	メッセージ・タイプの識別	1
2	ブリッジ制御	1
3	開始フラグ	1
4	終了アドレス	2
5	指令バイト	1
6	シーケンス番号付きデータ	任意
7	終了フラグ	1

【0017】この表に関して、最初の列はフィールド番号を示し、2番目の列はフィールドが提供する機能を記

\*の間の主な差は、図1においては、主ストア・ループとミニ・ループ間の通信が配電システム上で行われることである。このためには、主ブリッジ装置28が電力線34を介してブレーカ・ボックス32と接続される。遠隔ブリッジ装置34、、N N'を介してブレーカ・ボックスと接続される。情報を電力線34に送出する技術は従来技術において周知であり、米国特許第4,815,106号に記載されている。従って、電力線34上のデータ伝送の詳細はここでは述べない。ミニ・ループに対するパケットが主ブリッジ装置28により集められ、以下に述べる本発明の詳細によりフォーマットされ、情報を遠隔ブリッジ装置に送るため標準的な電力線技術を使用すると言え充分である。

【0014】図3は、本発明の教示による別の概念的実施例を示している。図3においては、通信ネットワークの重要な要素のみが示される。このためには、コントローラ36がループ媒体1により主ブリッジ装置38と接続される。図1および図2の記述から明らかなように、図示しないボス(P O S) 端末の如き他の装置はループ媒体1に取付けられる。主ブリッジ装置38は、電力線媒体、R F周波数などにより複数の遠隔ブリッジ装置1、2、、Nと接続される。各遠隔ブリッジ装置は、ループ媒体2で数字1、2、、Nで示される異なる端末と接続される。図3のシステムは、付設端末を有する遠隔ブリッジ装置が図1および図2のシステムの配線の拘束なしに自由に移動できる点で真に移動可能である。

【0015】図4は、主ストア・ループ(図1および図2)、ループ媒体(図3)およびミニ・ループ(図1および図2)、およびループ媒体2(図3)および通信ネットワーク(電力線、R Fなど)上で通信するためのフレーム・フォーマットを示す。40で示したフレーム・フォーマットの部分は、周知のS D L Cフレーム・フォーマットであり、主ループおよびミニ・ループ上にパケットをそれぞれ伝送するため使用される。制御ヘッダ40が部分40に取付けられ、フレーム・フォーマット40および42全体は、主ブリッジ装置および遠隔ブリッジ装置間に情報を伝送するため使用される。下記の表1は、フレーム・フォーマットにおける各フィールドを示している。

【0016】

し、最後の列はフィールドに対するバイト数を示す。例えば、フィールド番号1はメッセージ・タイプを識別し、1バイト長である。フィールドはヘッダ42の一部であり、ブリッジ装置により使用される。本発明の望ましい実施例では、このフィールドにおける値が00(16進数)にセットされるならば、データ・フィールド(フレームの第6により識別)におけるデータがブリッジを介してループへ送られる通常のループ・メッセージである。ヘッダが01(16進数)にセットされるならば、データが同報ロード・ブロックであり、データ・フィールドの最初2バイトが連続番号である。以下に説明するように、連続番号は遠隔装置により使用されて、情報のパケットが受取られず失われたと思われる時を識別する。最後に、フィールド1における全ての数が1にセットされる(即ち、255)ならば、データはループに送られないブリッジ生成要求である。次のバイト(即ち、次のバイト2)におけるビットに対するあり得る値(またはセッティング)は下記の如くである。即ち、

【0018】01のセッティングは、ミニ・ループがマスター・ブリッジを見出せないことを示す。

【0019】02のセッティングは、マスター・ブリッジが活動状態であることを意味する。これは、主ブリッジ装置から遠隔ブリッジ装置に対するメッセージである。

【0020】03のセッティングは、ID XXXX要求を持つ遠隔ブリッジがアドレスNNNNの使用を要求することを意味する。これは、遠隔ブリッジ装置から主ブリッジ装置に対するメッセージである。

【0021】04のセッティングは、2重アドレス・メッセージを示す。これは、1つ以上の遠隔ブリッジが同じアドレスを持つことを意味する。

【0022】05のセッティングは、遠隔ブリッジ装置から主ブリッジ装置に対する同報再送要求メッセージを表す。

【0023】最後に、06のセッティングは、アドレスNNNNが既に使用中であることを示すメッセージである。通常、このメッセージは、NNNNアドレスを使用する未済の要求により、主ブリッジ装置から遠隔ブリッジ装置へ送られることになる。

【0024】セッティング01乃至06は例示であって本発明の範囲を限定するものでないことに注意すべきである。

【0025】以上の記述から判るように、ストア・コントローラ18から送られるデータのあるパケットが主ループにより主ブリッジ装置を経て、または無線ネットワークまたは電力線により遠隔ブリッジ装置へ送られ、これから適当な端末へ再び送られる。送られるパケットの内には、同報パケットがある。通常、このパケットはネットワーク上の各端末に対して宛てられる。初期プログラム・ロード(PL)データの如き情報は、同報パケ

ットとしてコントローラから送られる。ストア・コントローラ18は、データを256Kバイトのブロックのみで送るようにプログラムされる。しかし、パケットがコントローラから送られ、主ループとミニ・ループを連結するネットワークで再送される時、情報のパケットが時に連結ネットワークにおいて失われる。連結ネットワークが通常ノイズが多くデータがネットワークに送られる時これを損なうため、この状態は更に起きやすい。パケットが失われるか損なわれると、ミニ・ループ上の端末はパケットを再び送るようにコントローラに要求する。しかし、コントローラはデータの大きなブロックを送るに過ぎないため、ブロックを再送り、また端末が適当なパケットを使用するように選択するには比較的高い期間を要する。この遅れの結果として、主ループとミニ・ループ間の完全な通信能力は発揮されない。本発明および選べばこの問題を軽減する、先に述べたように、主ブリッジ装置は主ループ上にあり、媒体に送られる全てのメッセージを受ける。ヘッダ42(図4)におけるビットのセッティングに従って、主ブリッジ装置は1つのパケットを複製してこれを遠隔ブリッジ装置へ再送する。

【0026】図5は、ブリッジ装置に対する機能的ブロック図を示す。ブリッジ装置は、装置、無線プロトコル部分および無線ハードウェア部分を制御するマイクロプロセッサを含む。無線ハードウェア部分は、電力ケーブルあるいは無線媒体リンクと接続される。図1、図2および図3において、無線ハードウェア部分および無線プロトコル部分は、主ループを遠隔ループに連結するネットワーク(無線あるいは配電システム)と接続されることになる。無線ハードウェアは、ブリッジを連結ネットワークの無線または電力ケーブル分配システムに取付けられるため使用される。構成要素、回路などを含む。無線プロトコル部分は、情報を電力線を介し、あるいは赤外線通信の場合に赤外線リンクを介して情報を送るため使用されるプロトコルを実施する。データは電力線あるいは無線周波数あるいは赤外線リンクのいずれかで送るための装置およびプロトコルは無線ハードウェアの論議において周知であり、無線プロトコル部分については本文では記述しない。連結ネットワークからの送信が無線プロトコルに従って処理されてマイクロプロセッサへ渡されると言えは充分である。このマイクロプロセッサもまたループ・プロトコル部分およびループ・ハードウェア部分と接続される。ループ・ハードウェア部分は、ループ・ケーブル・リンクと接続される。ブリッジの無線部分におけるように、ループ・プロトコル部分は、データをループに送るために必要なプロトコルを実行し、ハードウェアはループ・プロトコル・データをループ・ケーブル・リンクに関して送受する従来の回路を含む。先に述べたように、SDLCプロトコルが、図1、図2および図3に示した通信ネットワークのループ部分で使用される

プロトコルである。

【0027】図8について少し触れれば、マイクロプロセッサの更に詳細な構造が示される。図8における構造は、主スレーブ・ループに取付けられる主ブリッジ装置で使用される構造である。隔離ブリッジ装置の形態は、リング・バッファおよび制御部が任意であることを除いて同じものである。以下に述べるように、主ブリッジ装置におけるリング・バッファは、逸失して端末へは送られないパケットを復元するため使用される復元装置の1つである。マイクロプロセッサは、CPU44、RAM46、ROM48およびリング・バッファ装置50を含む。このRAM、ROMおよびリング・バッファ装置50は、内部バス2を経てCPU44と接続される。マイクロプロセッサは、制御情報がROMに格納されたストアード・プログラム・マイクロプロセッサであり、アプリケーション・プログラム（詳細は以下に述べる）はRAMに格納される。リング・バッファ装置50は、リング・バッファ50Aと、リング・バッファ制御部50Bを含む。リング・バッファ50は、ストアード・コントローラにより生成されたバッファに分配されるデータの選択されたパケットを格納する。このバッファは、各パケットが連続番号同じ関連データと共に格納されるように構成される。従って、ある連続番号をリング・バッファの連続番号と比較することにより、パケットの存否が容易に判定できる。

【0028】また、ネットワークを経て送られる制御情報が通信媒体に与えられる前に、この情報がコントローラのプロトコル・ハードウェアにより加えられることも知るべきである。先に述べたように、本発明は、ネットワークにおいて失われたパケットを比較的短い時間内で非常に有効に与えることを可能にする装置および手順を提供する。MBUにおけるマイクロプロセッサは、リング・バッファ50Aから装置へ送られなかつたリング・バッファ内に保持されるパケットを再送するようにプログラムされる。次に、バッファにおける後続のパケットが再送される。

【0029】図6は、再送手順の間マイクロプロセッサを制御する同報再送ロジックのフロー図を示す。この時点で主制御装置から送られるデータの「同報」タイプのパケットがリング・バッファ50にバッファされることに注意すべきである。新しいパケットが到着すると、古いパケットはバッファから外される。最も後の同報パケットがリング・バッファに格納されることが望ましい。パケットの連続番号および関連するデータがリング・バッファに格納される。従って、主ブリッジ装置はスレーブ装置からの再送要求を受取る時、図6のロジックがリング・バッファにおけるパケットの連続番号までをバックアップしてこれを連続ネットワーク上へ再送するようにCPU44を強制する。

【0030】更に、要求されたパケットに続くパケット

もまた送られる。例えば、再送されたパケットの連続番号がNであれば、コントローラは、(N+1)、(N+2)、...などの連続番号を送り続ける。

【0031】再び図6において、プログラムにおける最初のブロックは番号56で示されるエントリ・ブロックである。これは、マイクロプロセッサが進入してプログラムの実行を開始する点である。次に、マイクロプロセッサはブロック58へ進み、ここでこれがコントローラからパケットを受取るかどうかを調べるためプログラムがテストする。パケットが受取られたならば、プログラムはブロック58からブロック60へのyes(Y)経路へ抜ける。ブロック60において、プログラムは、メッセージが同報パケットであるかどうかを調べるためテストする。これは、メッセージにおける選択ビットを探すことにより行われる。メッセージが同報パケットでなければ、プログラムはno(N)経路を経てブロック62へ抜け、ここで通常の送信法を用いてメッセージを送り、ブロック58へ戻ってプロセスを開始する。しかし、メッセージが同報パケットであれば、プロセスはブロック60からY経路を経てブロック64へ抜ける。ブロック64においては、プログラムはこれが最初の同報パケットであるかを知るため検査する。これは、フレーム・フォーマット（図4）の情報フィールドにある連続番号を調べることににより行われる。パケットが同報された最初のパケットであるならば、プログラムはY経路を通過してブロック66へ抜ける。ブロック68において、最初のパケットがN回連続ネットワーク（無線、電力線など）に送られる。多重伝送は、隔離ブリッジ装置がマスター装置が同報中である事実を知られることを確認する手順である。多重伝送が隔離ブリッジ装置を喚起する有効かつ効率的な方法であるものと信じられる。本発明の望ましい実施例においては、Nは5に等しい。ブロック66から、プログラムはブロック58へ再び戻る。

【0032】再び図6において、同報パケットが最初のパケットでなければ（ブロック64）、プログラムはNの経路でブロック68へ抜ける。ブロック68においては、プログラムはこれが最終同報パケットであるかどうかを知るため調べる。これは、メッセージ内にセットされた特殊なフラグを調べることににより行われる。これが最後のパケットでなければ、プログラムはブロック6からnoの経路で抜け、パケットを再送して（ブロック70）、ブロック58へ戻る。データの packets が最終即ち最後のパケットであれば（ブロック68）、プログラムはyesの経路でブロック72へ抜け、ここでメッセージにおける最終フラグをオンにし、先に述べた経路に沿って伝送ブロック70に送む。

【0033】更に図6によれば、ブロック58において、パケットがコントローラから受取られないことをプログラムが調べるならば、プログラムはnoの経路でブロック74へ抜ける。ブロック74において、プログラ

11

ムはメッセージがスレーブ即ち遠隔端末からの再送要求であるかを知るため調べる。もしそうでなければ、プログラムはnの経路により再びブロック58へ抜ける。ブロック74において、検査によりこれがスレーブからの再送要求であることを示すならば、プログラムはyesの経路でブロック76へ抜ける。ブロック76において、プログラムは、リング・バッファ(図8)が容量のXパーセントであるかを知るため調べる。もしそうであれば、プログラムはyesの経路で抜けてブロック58へ戻る。本発明の望ましい実施例においては、Xは90%に等しくされる。バッファが容量の90%であるならば、マスター・ブリッジが端末からの再再送要求を持たないことに注意すべきである。その代わり、マスター・ブリッジは、コントローラからの新しいメッセージを再送し続け、どの再送要求にも応じない。ブロック76においてバッファが容量のX%でなければ、プログラムはN経路でブロック78へ抜ける。ブロック78において、プログラムは失われた適当なメッセージに対するバッファ・ポインタをバックアップして、このメッセージを最初に再送した後バッファにおけるコントローラから受取る他のメッセージの順次伝送が続く。

【0034】図7は、遠隔ブリッジ装置で使用する同報再送ロジックを示す。プログラムは、遠隔ブリッジ装置に配置されるマイクログロッサにおいて実行される。プログラム制御されるマイクログロッサの機能は、主ブリッジ装置からのパケットを受取り、受取ったパケットにおける連続番号を監視してパケットが順次受取られることを確認する。パケットが受取られなかった場合、あるいは受取りが誤りである時、遠隔ブリッジ装置は、主ブリッジ装置に横たわれあるいは失われたパケットを再送することを要求する。主ブリッジ装置は、リング・バッファにおける連続番号までバックアップし、失われたパケットから始める順次パケットを再送する。

【0035】遠隔ブリッジ装置(図7)における同報再送ロジックは、番号80で示されるエントリ・ブロックを有する。これは、プログラムに対するエントリ点である。ブロック80から、プログラムはブロック82へ進む。ブロック82において、プログラムは、パケットが主(マスター)ブリッジ装置からの同報パケットであるかを知るため調べる。もしそうでなければ、プログラムはNの経路で抜けてブロック82へ戻る。パケットが同報パケットであれば、プログラムはyesの経路によりブロック82からブロック84へ抜ける。ブロック84において、プログラムは、これが最初の同報パケットであるかを知るため調べる。これは、受取られたパケットの連続番号を調べることにより行われる。もしそうであれば、プログラムはyesの経路でブロック86へ抜ける。ブロック86において、プログラムは、同報受信モードを可能状態にする。同報受信モードが可能状態にされると、プログラムはブロック88へ進む。ブロック

12

88において、プログラムは最後の良好なパケット受取り番号を1にセットする。換言すれば、プログラムは、これが最初の良好な受取りパケットであることの記録を保持する。次に、プログラムはブロック90へ進む。ブロック90において、プログラムは良好なブロックを付設端末へ送り、ブロック92へ進む。ブロック92において、プログラムは、これが最終パケットであるかを知るため調べる。これが最終パケットでなければ、プログラムはN経路で再びブロック82へ抜け、先に述べたプロセスを反復する。ブロック92に關して、これが最終パケットであれば、プログラムはYの経路でブロック94へ抜ける。ブロック94において、プログラムは同報受信モードを不能にし、再びブロック82へ分岐する。

【0036】再び図7の特にブロック84に關して、ブロック84において受取られたパケットが同報パケット#1でなければ、プログラムはN経路でブロック86へ抜ける。ブロック96において、プログラムは最後の良好なパケット、プラス1の連続番号がその時受取ったパケットの連続番号と等しいかどうかを知るため調べる。もしそうであれば、プログラムはyesの経路でブロック98へ抜ける。ブロック98において、プログラムは最後の良好なパケット番号の連続番号をこのパケットにおける連続番号の値にセットし、ブロック90へ進んで先に述べたステップを反復する。ブロック96においてテスト結果が否定であれば、プログラムはN経路でブロック100へ抜ける。ブロック100において、プログラムはこのパケットの連続番号が最後の良好なパケット、プラス1の連続番号より大きいかどうかを知るためテストする。もしそうでなければ、プログラムはnの経路で抜けてブロック102に入る。ブロック102において、プログラムは、既にデータのパケットを受取っているためこのパケットを捨てる。ブロック100においてテスト結果がyesであれば、プログラムはYの経路でブロック104へ抜ける。ブロック104において、プログラムは再送メッセージを主ブリッジ装置へ送り、ブロック番号が再送メッセージの情報フィールドにおける最後の良好なパケット、プラス1の連続番号をセットする。主ブリッジ装置は、このメッセージを受取ると同時に、リング・バッファにおいて再送メッセージにおけるパケット番号とマッチするパケット番号をバックアップして、このパケット、プラス最後のパケットの遠隔ブリッジ装置への再送を開始する。

【0037】(動作の説明)先に述べた方式は、マスター・ノードと、形式の如何を問わない媒体で通信する多数の遠隔ノード即ちスレーブ・ノードとの間の多くのパケット同報メッセージについての処理能力を實質的に改善する。本方式は、スレーブ即ち遠隔ノードがパケットが誤って受取られたか全く受取られなかった時、あるいはパケットが正しく受取られた時を認識することを要求する。本方式は、各S D L Cデータ・パケットの先頭へ



13

の2バイトの制御ヘッダの付加を必要とする。このヘッダは、同報メッセージ識別子、連続番号および最終パケットを記すフラッグを含んでいる。また、マスター・ノードは、スレーブ・ノードからの特定の再送要求に応じるため古い同報パケットを保持するに充分なバッファ・スペースを持たねばならない。実験に基づいて、略々4つのパケットに対するバッファ・スペースで充分であることが判った。

【0038】主ブリッジ装置(マスター・ノード)は、パケットを遠隔(スレーブ・)ノードへ送ることによりプロセスを開始する。マスター・ノードは、最初のパケットを数回送り、中間のパケットを一箇ずつ、また最終パケットを数回送る。マスター・ノードもまた、最終パケットをこのパケットのヘッダ部分における特殊フラッグで記してこれが最終パケットであることを示す。スレーブ・ノードは、初めは同報パケットを受取るモードにはない。従って、最初のパケットを多数回伝送することは、同報パケットを受入れるようスレーブ・ノードを喚起する方法である。最初のパケット番号を持つ多数の同報パケット・メッセージがスレーブ・ノードで正しく受取られると、スレーブ・ノードは同報受取りモードになり、このパケット番号に最後の正しく受取られたパケット番号をセットする。同報受取りモードにおいてスレーブ・ノードが多重パケット同報メッセージを受取る時、これは、そのパケット番号が最後の正しく受取られたパケットより1大きいパケットを受取ることを常に期する。スレーブ・ノードが最後の正しく受取ったパケットより小さいかこれと等しいパケット番号を持つパケットを受取るならば、スレーブ・ノードはこのパケットを捨てる。スレーブ・ノードが最後の正しく受取られたパケット、プラス1のスレーブより高い連続番号を持つパケットを受取るならば、特殊再送メッセージをマスター・ノードへ再び送る。このパケットは、次に捨ててかセーブすることができる。図7は、パケットを捨てるための構成を示す。この特殊なメッセージは、失われたパケットのパケット番号を保持する。次いで、マスター・ノードはそのバッファ・スペースで失われたパケットまでバックアップして、この時点から同報を継続する。マスター・ノードの伝送バッファが一杯の状態、例えば容量の90%以上になると、この同報再送能力は、伝送バッファが安全レベルまで軽減するまで一時的に中断される。スレーブ・ノードが最終パケット・フラッグを持つ同報パケットを受取る時、このノードは受取り同報モードを終了する。

【0039】幾つかの効用および利点が本発明のユーザの利益に帰する。第1の事例においては、ブリッジに対するメモリ要求が著しく減少する。これは、主ブリッジ装置が失われたパケットまでバックアップして、その後全てのパケットを再送するため、主ブリッジにおけるバッファがストア・ループでコントローラが送る全体

14

ロック・サイズを格納する必要がなく、遠隔ブリッジ装置がデータの全ブロックを格納する必要がないためにそうなる。本文に触れたデータ・ブロックは多くのパケットを保有する。

【0040】更に、本文に述べた装置および手法は、IBMのストア・ループの如きループ伝送システムを用いて予め配線されたストアに使用するのによく適合する。主ループにおけるリング・バッファ上に伝送されるメッセージの最も後のパケットを保持して、再送パケット・メッセージが遠隔ブリッジ装置から受取られるならば順次のパケットを再送することにより、4680オバレーティング・システムが送信が可能である多くのパケットを含む全体で250Kバイト以上のデータ・ブロックを相互接続ネットワークに送ることは必要ない。主ループとミニ・ループ間の相互接続ネットワークが誤差の影響を受けないため、性能改善は著しい。比較的小さいパケットを送ることは、コントローラが常に伝送することになる巨大な主ブロックを送るよりも、結果として誤り条件の発生が少なくなる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の教示による通信システムを示す新視図である。

【図2】主ループおよびミニ・ループが建物内の電力線を介して相互に接続される別の実施例を示す新視図である。

【図3】マスター・ブリッジが専用伝送線を介して遠隔の移動装置にリンクされる別の実施例を示す図である。

【図4】マスター・ブリッジと遠隔ブリッジ間の情報の伝送のためのフレーム・フォーマットを示すチャートである。

【図5】ブリッジ構造を示すブロック図である。

【図6】マスター・ブリッジにおける同報再送ロジックを示すフロー図である。

【図7】遠隔ブリッジにおける同報再送ロジックを示すフロー図である。

【図8】マイクロプロセッサの構成を示すブロック図である。

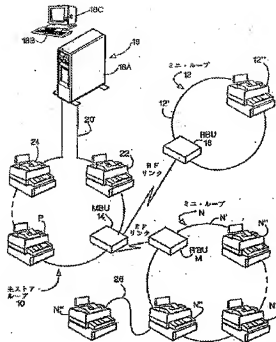
#### 【符号の説明】

- 10 主ストア・ループ
- 12 ミニ・ループ
- 14 主ブリッジ装置(MBU)
- 16 遠隔ブリッジ装置(RBU)
- 18 ストア・コントローラ
- 20 ループ(送受) 通信媒体
- 22 端末装置
- 24 端末装置
- 26 通信媒体
- 28 主ブリッジ装置
- 32 プレーカ・ボックス
- 34 電力線

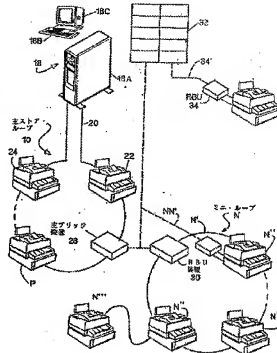
- 38 主ブリッジ装置  
42 制御ヘッド  
44 CPU  
46 RAM

- 48 ROM  
50 リング・バッファ装置  
52 内部バス

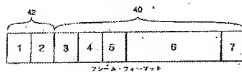
【図1】



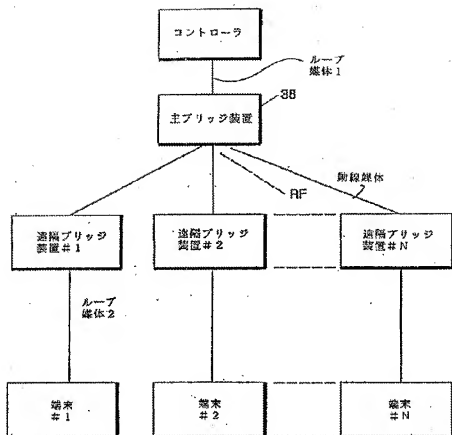
【図2】



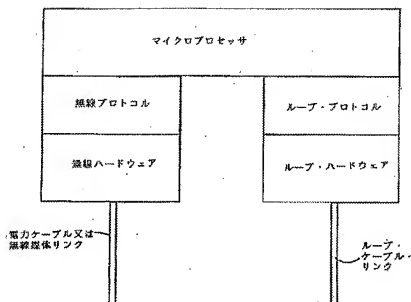
【図4】



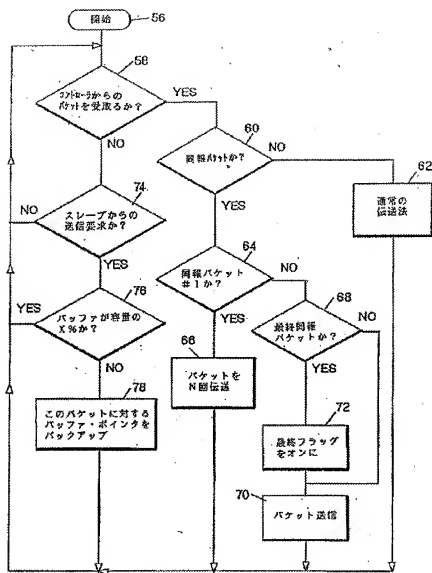
【図3】



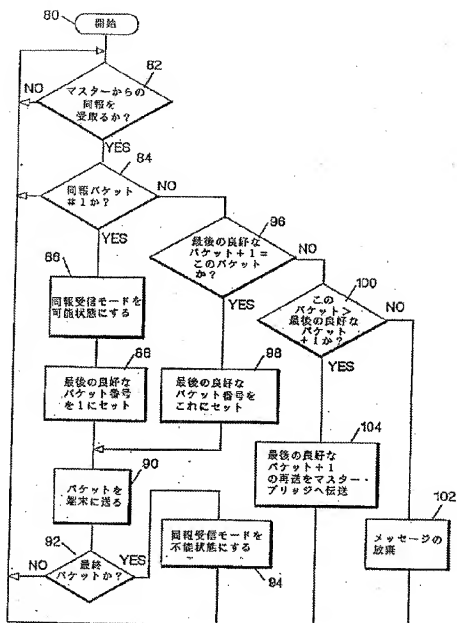
【図5】



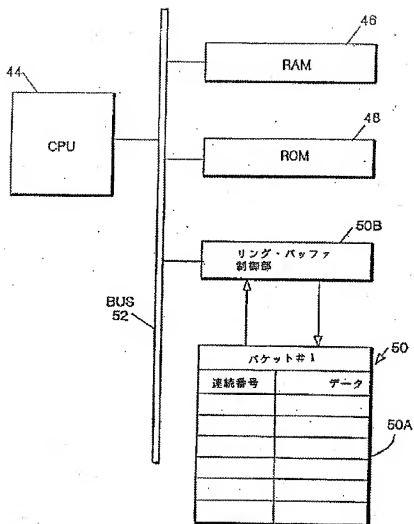
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 デビット・ロバート・ヒューズ  
 アメリカ合衆国27612 ノースキャロライ  
 ナ州ラレー、ウェーバー・ドライブ 4101

(72)発明者 カール・ジェー・モレシ  
 アメリカ合衆国27525 ノースキャロライ  
 ナ州フランクリントン、ボックス 260、  
 アールティール 3

(72)発明者 ジェームズ・マンソン・ホワイト  
 アメリカ合衆国27612 ノースキャロライ  
 ナ州ラレー、オールド・ビレッジ・ロード  
 4504